

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-196293

(43)公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 5/202

H 0 4 N 5/202

G 0 6 T 5/00

G 0 6 F 15/68

3 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-369509

(22)出願日 平成9年(1997)12月26日

(71)出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72)発明者 小林 正幸

神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式

会社富士通ゼネラル内

(72)発明者 相田 徹

神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式

会社富士通ゼネラル内

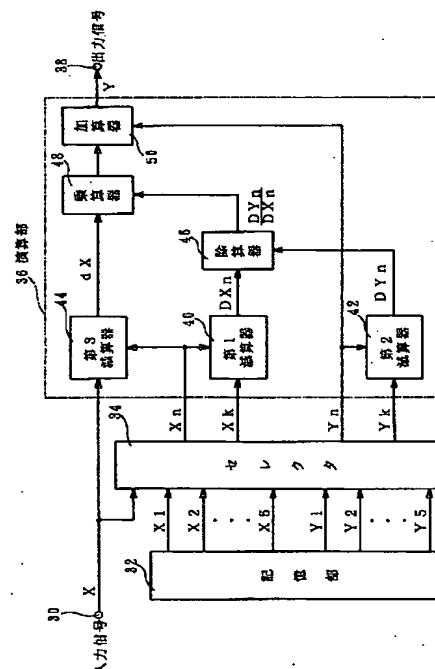
(74)代理人 弁理士 古澤 俊明 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 直線近似による信号処理回路

(57)【要約】

【課題】 X, Y座標上での入力信号Xと出力信号Yの入出力特性が、非線形な入出力特性曲線Aを複数の直線で近似した特性となるように、入力信号Xを処理する信号処理回路において、メモリ容量を大きくすることなく、取り得る近似直線の範囲を広くした直線近似による信号処理を行うこと。

【解決手段】 特性曲線AをX方向に沿って複数の領域に分割する分割点及び両端点の座標値 $X_n$ ,  $Y_n$  (例:  $n$ は1~5)を予め記憶した記憶部32と、入力信号Xのレベルが複数分割領域の何れに属するかを検出し、検出領域の両端点の座標値 $X_n$ ,  $Y_n$ と $X_k$ ,  $Y_k$ を記憶部32から選択するセレクタ34と、選択した $X_n$ ,  $Y_n$ と $X_k$ ,  $Y_k$ で近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する演算部36とを具備し、特性曲線Aの分割点を任意に設定した直線近似の信号処理をして、近似直線の傾きのとり得る自由度を大きくする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 X、Y 座標上での入力信号 X と出力信号 Y の入出力特性が、非線形な入出力特性曲線 A を複数の直線で近似した入出力特性となるように、入力信号 X を処理して出力信号 Y を得る信号処理回路において、前記入出力特性曲線 A を X 方向に沿って複数の領域に分割する分割点及び端点（両端点又は右端点）の座標値を予め記憶した記憶部と、入力信号 X のレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域の両端点又は右端点の座標値を前記記憶部から選択するセレクトと、このセレクトで選択した座標値に基づいて近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する演算部とを具備してなることを特徴とする直線近似による信号処理回路。

【請求項 2】 演算部は、セレクトで選択した座標値に基づいて X、Y 方向の差分値を演算する第 1、第 2 減算器と、前記セレクトで選択した座標値の X 成分と入力信号 X とに基づいて X 方向の変位値を演算する第 3 減算器と、前記第 1、第 2 減算器で求めた差分値に基づいて傾き値を演算する除算器と、この除算器で求めた傾き値に前記第 3 減算器で求めた変位値を乗算する乗算器と、この乗算器の演算値に前記セレクトで選択した座標値の Y 成分を加算して出力信号 Y を得る加算器とからなる請求項 1 記載の直線近似による信号処理回路。

【請求項 3】 X、Y 座標上での入力信号 X と出力信号 Y の入出力特性が、非線形な入出力特性曲線 A を複数の直線で近似した入出力特性となるように、入力信号 X を処理して出力信号 Y を得る信号処理回路において、前記入出力特性曲線 A を X 方向に沿って 2 のべき乗のレベル幅 D X c で複数の領域に分割する分割点及び端点（両端点又は右端点）の座標値の Y 成分を予め記憶した記憶部と、入力信号 X のレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域の両端点又は右端点の座標値の Y 成分を前記記憶部から選択するセレクトと、このセレクトで選択した Y 成分と前記レベル幅 D X c に基づいて近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する演算部とを具備してなることを特徴とする直線近似による信号処理回路。

【請求項 4】 演算部は、セレクトで選択した Y 成分に基づいて Y 方向の差分値を演算する減算器と、この減算器で求めた差分値をレベル幅 D X c で除算して傾き値を求める除算器と、この除算器で求めた傾き値に入力信号 X の X 方向の変位値を乗算する乗算器と、この乗算器の演算値に前記セレクトで選択した Y 成分を加算して出力信号 Y を得る加算器とからなる請求項 3 記載の直線近似による信号処理回路。

【請求項 5】 X、Y 座標上での入力信号 X と出力信号 Y の入出力特性が、非線形な入出力特性曲線 A を複数の直線で近似した入出力特性となるように、入力信号 X を処理して出力信号 Y を得る信号処理回路において、前記入

2

出力特性曲線 A を X 方向に沿って 2 のべき乗のレベル幅 D X c で複数の領域に分割する分割点及び端点（両端点又は右端点）の座標値に基づく、各分割領域の Y 方向の差分値を予め記憶した記憶部と、入力信号 X のレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域の差分値を前記記憶部から選択する Y 差分セレクトと、前記記憶部の差分値に基づいて複数の分割領域の分割点及び端点の座標値の Y 成分を算出する Y 座標算出部と、入力信号 X のレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、前記 Y 座標算出部で算出した Y 成分のうちの対応した値を選択する Y 座標セレクトと、前記 Y 差分セレクト及び Y 座標セレクトの選択値と前記レベル幅 D X c に基づいて近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する演算部とを具備してなることを特徴とする直線近似による信号処理回路。

【請求項 6】 演算部は、Y 差分セレクトの選択値をレベル幅 D X c で除算して傾き値を求める除算器と、この除算器で求めた傾き値に入力信号 X の X 方向の変位値を乗算する乗算器と、この乗算器の演算値に Y 座標セレクトの選択値を加算して出力信号 Y を得る加算器とからなる請求項 5 記載の直線近似による信号処理回路。

【請求項 7】 X、Y 座標上での入力信号 X と出力信号 Y の入出力特性が、非線形な入出力特性曲線 A を複数の直線で近似した入出力特性となるように、入力信号 X を処理して出力信号 Y を得る信号処理回路において、前記入出力特性曲線 A を X 方向に沿って 2 のべき乗のレベル幅 D X c で複数の領域に分割する分割点及び左端点又は分割点の座標値の Y 成分と右端分割領域の Y 方向の差分値を予め記憶した記憶部と、入力信号 X のレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、対応した Y 成分又は差分値を前記記憶部から選択する第 1 セレクトと、この第 1 セレクトで選択した Y 成分に基づいて対応した差分値を演算する減算部と、入力信号 X のレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、前記第 1 セレクトと減算部の出力側から対応した差分値を選択する第 2 セレクトと、前記第 1、第 2 セレクトの選択値と前記レベル幅 D X c に基づいて近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する演算部とを具備してなることを特徴とする直線近似による信号処理回路。

【請求項 8】 演算部は、第 2 セレクトの選択値をレベル幅 D X c で除算して傾き値を求める除算器と、この除算器で求めた傾き値に入力信号 X の X 方向の変位値を乗算する乗算器と、この乗算器の演算値に第 1 セレクトの選択値を加算して出力信号 Y を得る加算器とからなる請求項 7 記載の直線近似による信号処理回路。

【請求項 9】 入力信号 X は R、G、B のデジタル映像信号としてなり、入出力特性曲線 A はガンマ補正特性曲線としてなる請求項 1、2、3、4、5、6、7 又は 8 記載の直線近似による信号処理回路。

【発明の詳細な説明】

3

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、X、Y座標上での入力信号Xと出力信号Yの入出力特性が、非線形な入出力特性曲線Aを複数の直線で近似した入出力特性となるように、入力信号Xを処理して出力信号Yを得る信号処理回路に関するものである。例えば、PDP（プラズマディスプレイパネル）やLCD（液晶ディスプレイ）パネルを表示パネルに用いた表示装置において、R

（赤）、G（緑）、B（青）のディジタル映像信号の各々の入力に対して画質補正（例えばガンマ補正）をする場合に用いられる回路で、この画質補正用の入出力特性が非線形な入出力特性曲線A（例えばガンマ補正用の入出力特性曲線）を複数の直線で近似した入出力特性となるように、入力映像信号を処理して画質補正された出力映像信号を得る回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の回路は、図6（例えば特開平8-223451）に示すように構成されていた。すなわち、ディジタル信号に変換された映像信号（R、G、B信号）のうちのR信号が入力端子10に入力すると、R信号処理部12の信号処理によって、出力端子14から画質補正（例えばガンマ補正）されたR信号を出力するように構成されていた。G信号、B信号の信号処理を行うG信号処理部、B信号処理部もR信号処理部12と同様に構成されていた。そして、上述のように構成することによって、直線近似処理のための係数データを格納するメモリ（例えばROM（リードオンリメモリ））の容量を低減させるようにしていた。

【0003】図6のR信号処理部12は、入力端子10に入力した8ビットのR信号に所定の傾きデータRaを乗算する乗算器16と、この乗算器16の乗算結果に所定のオフセットデータRbを加算する加算器18と、この加算器18の加算結果に対し、オーバーフロー及びアンダーフローが生じないように所定範囲内に制限して出力するリミット回路20と、入力したR信号の上位2ビットに基づいてR信号の入力レベルを検出するデコーダ部22と、このデコーダ部22の検出信号を制御信号として係数データ生成部（図示省略）で生成した複数の傾きデータRa1～Ra4を切り換え、傾きデータRaとして乗算器16へ出力する乗算係数切換器24と、デコーダ部22の検出信号を制御信号として係数データ生成部で生成した複数のオフセットデータRb1～Rb4を切り換え、オフセットデータRbとして加算器18へ出力する加算係数切換器26とからなり、非線形な入出力特性曲線を入力R信号のレベルに応じて4つの直線（ $y = (Ra1)x + Rb1$ から $y = (Ra4)x + Rb4$ までの4つの近似直線）で近似し、入力R信号のレベルに応じて4つの直線近似処理を切り換えて出力端子14から画質補正されたR信号を出力していた。前述の近似直線を表すx、yは、x、y座標上での入力R信号、出

4

力R信号を表す。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、傾きデータRa、オフセットデータRbのビット数によっては取り得る近似直線の範囲が限定され、適切な非線形特性近似を行うことができないという問題点があった。例えば、傾きデータRaを6ビット、オフセットデータRbを10ビットで構成した場合、近似直線の取り得る傾きの範囲は、図7に示すように、0から3.9375までの範囲で、かつ1/16の単位幅でしか変えることができるので、近似直線の取り得る傾きの範囲が限定されてしまうという問題点があった。また、傾きデータRa、オフセットデータRbのビット数を上げれば、理論的には取り得る傾きの範囲を広げることができるが、メモリ容量や回路規模に限りがあるので現実的でないという問題点があった。

【0005】本発明は、上述の問題点に鑑みなされたもので、メモリ容量や回路規模を大きくすることなく、取り得る近似直線の範囲を広くした非線形特性近似を行うことができる信号処理回路を提供することを目的とする。例えば、画質補正のためのガンマ補正を行う場合に、ガンマ補正用の入出力特性曲線を複数の直線で近似した処理を行う場合、取り得る近似直線の範囲を広くしたガンマ補正処理を行うことのできる回路を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1～9の発明は、X、Y座標上での入力信号Xと出力信号Yの入出力特性が、非線形な入出力特性曲線Aを複数の直線で近似した入出力特性となるように、入力信号Xを処理して出力信号Yを得る信号処理回路に関するもので、そのうちの請求項1の発明は、入出力特性曲線AをX方向に沿って複数の領域に分割する分割点及び端点（両端点又は右端点）の座標値を予め記憶した記憶部と、入力信号Xのレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域の両端点又は右端点の座標値を記憶部から選択するセレクトと、このセレクトで選択した座標値に基づいて近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する演算部とを具備してなることを特徴とする。

【0007】（1）記憶部に予め記憶された座標値Xn、Ynが分割点及び両端点の場合には次ぎのように作用する。入力信号Xのレベルが分割領域の左端から1番目の分割領域内にある時には、セレクトが座標値X1、Y1及びX2、Y2を選択し、演算部は $Y = [(Y2 - Y1) / (X2 - X1)] X + Y1$ の近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する。入力信号Xのレベルが左端から2番目の分割領域内にある時には、セレクトが座標値X2、Y2及びX3、Y3を選択し、演算部は $Y = [(Y3 - Y2) / (X3 - X2)] X + Y2$ の近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力

5

信号Yを演算する。入力信号Xのレベルが左端から3番目以降の分割領域内にある時も同様である。

(2) 座標値 $X_1$ ,  $Y_1$ が0, 0で、記憶部に予め記憶された座標値 $X_n$ ,  $Y_n$ が分割点及び右端点の場合には、次ぎのように作用する。入力信号Xのレベルが左端から1番目の分割領域内にある時には、セレクトが座標値 $X_2$ ,  $Y_2$ を選択し、演算部は $Y = [(Y_2) / (X_2)] X$ の近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する。入力信号Xのレベルが左端から2番目以降の分割領域内にある時は、前記(1)の場合と同様である。

【0008】請求項2の発明は、請求項1の発明において、演算部の回路構成を簡単にするために、演算部を、セレクトで選択した座標値に基づいてX、Y方向の差分値を演算する第1、第2減算器と、セレクトで選択した座標値のX成分と入力信号Xとに基づいてX方向の変位値を演算する第3減算器と、第1、第2減算器で求めた差分値に基づいて傾き値を求める除算器と、この除算器で求めた傾き値に第3減算器で求めた変位値を乗算する乗算器と、この乗算器の演算値にセレクトで選択した座標値のY成分を加算して出力信号Yを得る加算器とで構成する。

【0009】請求項3の発明は、入出力特性曲線AをX方向に沿って2のべき乗のレベル幅 $DX_c$ で複数の領域に分割する分割点及び端点(両端点又右端点)の座標値のY成分を予め記憶した記憶部と、入力信号Xのレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域の両端点又は右端点の座標値のY成分を記憶部から選択するセレクトと、このセレクトで選択したY成分とレベル幅 $DX_c$ に基づいて近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する演算部とを具備してなることを特徴とする。

【0010】(1) 記憶部に予め記憶された座標値のY成分が分割点及び両端点の場合には、次ぎのように作用する。入力信号Xのレベルが分割領域の左端から1番目の分割領域内にある時には、セレクトが $Y_1$ と $Y_2$ を選択し、演算部は $Y = [(Y_2 - Y_1) / DX_c] \times X + Y_1$ の近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する。入力信号Xのレベルが左端から2番目の分割領域内にある時には、セレクトが $Y_2$ と $Y_3$ を選択し、演算部は $Y = [(Y_3 - Y_2) / DX_c] \times X + Y_2$ の近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する。入力信号Xのレベルが左端から3番目以降の分割領域内にある時も同様である。

(2) 座標値 $X_1$ ,  $Y_1$ が0, 0で、記憶部に予め記憶された座標値 $X_n$ ,  $Y_n$ のY成分 $Y_n$ が分割点及び右端点の場合には、次ぎのように作用する。入力信号Xのレベルが左端から1番目の分割領域内にある時には、セレクトが $Y_2$ を選択し、演算部は $Y = [(Y_2) / DX_c] \times X$ の近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力

6

信号Yを演算する。入力信号Xのレベルが左端から2番目以降の分割領域内にある時は、前記(1)の場合と同様である。

【0011】請求項4の発明は、請求項3の発明において、演算部の回路構成を簡単にするために、演算部を、セレクトで選択したY成分に基づいてY方向の差分値を演算する減算器と、この減算器で求めた差分地をレベル幅 $DX_c$ で除算して傾き値を求める除算器と、この除算器で求めた傾き値に入力信号XのX方向の変位値を乗算する乗算器と、この乗算器の演算値にセレクトで選択したY成分を加算して出力信号Yを得る加算器とで構成する。

【0012】請求項5の発明は、入出力特性曲線AをX方向に沿って2のべき乗のレベル幅 $DX_c$ で複数の領域に分割する分割点及び端点の座標値に基づく、各分割領域のY方向の差分値を予め記憶した記憶部と、入力信号Xのレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域の差分値を記憶部から選択するY差分セレクトと、記憶部の差分値に基づいて複数の分割領域の分割点及び端点の座標値のY成分を算出するY座標算出部と、入力信号Xのレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、Y座標算出部で算出したY成分のうちの対応した値を選択するY座標セレクトと、Y差分セレクト及びY座標セレクトの選択値とレベル幅 $DX_c$ に基づいて近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する演算部とを具備してなることを特徴とする。

【0013】(1) 記憶部に予め記憶された差分値 $DY_n$ が分割点及び両端点の座標値 $X_n$ ,  $Y_n$ に基づく場合には、次ぎのように作用する。入力信号Xのレベルが左端から1番目の分割領域内にある時には、Y差分セレクトが差分値の $DY_1 (= Y_2 - Y_1)$ を選択し、Y座標セレクトがY座標算出部で算出したY成分 $Y_n$ のうちの対応した1番目の $Y_1$ を選択し、演算部は $Y = (DY_1 / DX_c) \times X + Y_1$ の近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する。入力信号Xのレベルが左端から2番目の分割領域内にある時には、Y差分セレクトが $DY_2 (= Y_3 - Y_2)$ を選択し、Y座標セレクトがY座標算出部で算出した $Y_n$ のうちの対応した $Y_2 (= Y_1 + DY_1)$ を選択し、演算部は $Y = (DY_2 / DX_c) \times X + Y_2$ の近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する。入力信号Xのレベルが左端から3番目以降の分割領域内にある時も同様である。

(2) 座標値 $X_1$ ,  $Y_1$ が0, 0で、記憶部に予め記憶された差分値 $DY_n$ が分割点及び右端点の座標値 $X_n$ ,  $Y_n$ に基づく場合には、次ぎのように作用する。入力信号Xのレベルが左端から1番目の分割領域内にある時には、Y差分セレクトが $DY_1 (= Y_2)$ を選択し、演算部が $Y = (DY_1 / DX_c) \times X$ の近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する。入力信号X

7

のレベルが左端から 2 番目以降の分割領域内にある時は、前記 (1) の場合と同様に作用する。

【0014】請求項 6 の発明は、請求項 5 の発明において、演算部の回路構成を簡単にするために、演算部を、Y 差分セクタの選択値をレベル幅  $DX_c$  で除算して傾き値を求める除算器と、この除算器で求めた傾き値に入力信号 X の X 方向の変位値を乗算する乗算器と、この乗算器の演算値に Y 座標セクタの出力値を加算して出力信号 Y を得る加算器とで構成する。

【0015】請求項 7 の発明は、入出力特性曲線 A を X 10 方向に沿って 2 のべき乗のレベル幅  $DX_c$  で複数の領域に分割する分割点及び左端点又は分割点の座標値の Y 成分と右端分割領域の Y 方向の差分値を予め記憶した記憶部と、入力信号 X のレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、対応した Y 成分又は差分値を記憶部から選択する第 1 セクタと、この第 1 セクタで選択した Y 成分に基づいて対応した差分値を演算する減算部と、入力信号 X のレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、第 1 セクタと減算部の出力側から対応した差分値を選択する第 2 セクタと、第 1、第 2 セクタの選択値とレベル幅  $DX_c$  に基づいて近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する演算部とを具備してなることを特徴とする。

【0016】(1) 記憶部に予め記憶された座標値  $X_n$ 、 $Y_n$  の Y 成分  $Y_n$  が分割点及び左端点の場合には、次ぎのように作用する。入力信号 X のレベルが左端から 1 番目の分割領域内にある時には、第 1 セクタが  $Y_1$  と  $Y_2$  を選択し、第 2 セクタが減算部で演算した  $DY_1 (=Y_2 - Y_1)$  を選択し、演算部は  $Y = (DY_1 / DX_c) \times X + Y_1$  の近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する。入力信号 X のレベルが左端から 2 番目以降で最終番目以外の分割領域内にある時には、入力信号 X のレベルが左端から 1 番目の分割領域内にある時と同様に作用する。入力信号 X のレベルが左端から数えて最終の n 番目 (例えば  $n=4$ ) の分割領域内にある時には、第 1 セクタが差分値  $DY_n$  (例えば  $n=4$ ) を選択し、第 2 セクタが第 1 セクタで選択した  $DY_n$  を選択し、演算部は  $Y = (DY_n / DX_c) \times X + Y_n$  の近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する。

(2) 座標値  $X_1$ 、 $Y_1$  が 0、0 で、記憶部に予め記憶された座標値  $X_n$ 、 $Y_n$  の Y 成分  $Y_n$  が分割点及び右端点の場合には、次ぎのように作用する。入力信号 X のレベルが左端から 1 番目の分割領域内にある時には、第 1 セクタが  $Y_2$  を選択し、第 2 セクタが  $DY_1 (=Y_2 - Y_1)$  を選択し、演算部は  $Y = (DY_1 / DX_c) \times X + Y_2$  の近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する。入力信号 X のレベルが左端から 2 番目の分割領域内にある時には、第 1 セクタが  $Y_2$ 、 $Y_3$  を選択し、第 2 セクタが減算部の演算値  $DY_2 (=Y_3 - Y_2)$  を選択し、演算部は  $Y = (DY_2 / DX_c) \times X + Y_2$  の近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する。入力信号 X のレベルが左端から 3 番目以降で最終番目以外の分割領域内にある時も同様である。入力信号 X のレベルが左端から数えて最終の n 番目 (例えば  $n=4$ ) の分割領域内にある時には、第 1 セクタが  $DY_n$  (例えば  $n=4$ ) の近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する。

8

2) を選択し、演算部は  $Y = (DY_2 / DX_c) \times X + Y_2$  の近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する。入力信号 X のレベルが左端から 3 番目以降で最終番目以外の分割領域内にある時も同様である。入力信号 X のレベルが左端から数えて最終の n 番目 (例えば  $n=4$ ) の分割領域内にある時には、第 1 セクタが  $DY_n$  (例えば  $n=4$ ) を選択し、第 2 セクタが第 1 セクタで選択した  $DY_n$  (例えば  $n=4$ ) を選択し、演算部は  $Y = (DY_n / DX_c) \times X + Y_n$  (例えば  $n=4$ ) の近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する。

【0017】請求項 8 の発明は、請求項 7 の発明において、演算部の回路構成を簡単にするために、演算部を、第 2 セクタの選択値をレベル幅  $DX_c$  で除算して傾き値を求める除算器と、この除算器で求めた傾き値に入力信号 X の X 方向の変位値を乗算する乗算器と、この乗算器の演算値に第 1 セクタの選択値を加算して出力信号 Y を得る加算器とで構成する。

【0018】請求項 9 の発明は、請求項 1、2、3、4、5、6、7 又は 8 の発明において、画質補正用のガンマ補正回路に利用するために、入力信号 X を R、G、B のデジタル映像信号とし、入出力特性曲線 A をガンマ補正特性曲線とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明による信号処理回路の一実施形態例を図面を用いて説明する。図 1 は第 1 実施形態例 (主に請求項 1、2 の発明に対応) を示すもので、これに限るものではないが、説明の便宜上、非線形な入出力特性曲線 A (例えば画質補正用のガンマ補正曲線) を 4 つの領域に分割し、分割領域の特性を 4 つの直線で近似処理する場合を示す。図 1 において、30 は入力端子、32 は記憶部、34 はセクタ、36 は演算部、38 は出力端子である。

【0020】前記記憶部 32 は例えば ROM で構成され、この記憶部 32 には、入力信号 X (例えばガンマ補正処理前の R 信号) のレベルを X 方向 (X 軸方向)、出力信号 Y (例えばガンマ補正処理後の R 信号) のレベルを Y 方向 (Y 軸方向) にとったときの、X、Y 座標上での特定の 5 つの座標点の座標値  $X_1$ 、 $Y_1 \sim X_5$ 、 $Y_5$  が予め記憶されている。これらの座標値  $X_1$ 、 $Y_1 \sim X_5$ 、 $Y_5$  は次ぎのようにして設定される。すなわち、X、Y 座標上での非線形な入出力特性曲線 A を X 方向に沿って 4 つの領域に分割する分割点 ( $X_2$ 、 $Y_2$ )、( $X_3$ 、 $Y_3$ )、( $X_4$ 、 $Y_4$ ) 及び両端点 ( $X_1$ 、 $Y_1$ )、( $X_5$ 、 $Y_5$ ) の座標値が、 $X_2$ 、 $Y_2$ 、 $X_3$ 、 $Y_3$ 、 $X_4$ 、 $Y_4$  及び  $X_1$ 、 $Y_1$ 、 $X_5$ 、 $Y_5$  として設定、記憶されている。

【0021】前記セクタ 34 は、入力信号 X のレベルが 4 つの分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域の両端点の座標値  $X_n$ 、 $Y_n$ 、 $X_k$ 、 $Y_k$  ( $k=n$

9

+1) を前記記憶部 3 2 から選択して出力する。具体的には、入力信号 X のレベルが 4 つの分割領域の左端から 1 番目の領域にあるときには、その両端点 (X 1, Y 1) と (X 2, Y 2) の座標値 X 1, Y 1 と X 2, Y 2 を選択し、入力信号 X のレベルが左端から 2、3、4 番目の領域にあるときには、それぞれ両端点の座標値 X 2, Y 2 と X 3, Y 3、X 3, Y 3 と X 4, Y 4、X 4, Y 4 と X 5, Y 5 を選択する。

【0022】前記演算部 3 6 は、前記セクタ 3 4 で選択した n 番目 (図 1 では n は 1 ~ 4) の分割領域の座標値 X n, Y n と X k, Y k に基づいて近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する。前記演算部 3 6 は、具体的には、第 1、第 2、第 3 減算器 4 0、4 2、4 4、除算器 4 6、乗算器 4 8 及び加算器 5 0 で構成されている。

【0023】前記第 1、第 2 減算器 4 0、4 2 は、前記セクタ 3 4 で選択した第 n 番目の分割領域の左端点と右端点の座標値 X n, Y n と X k, Y k に基づいて X、Y 方向の差分値  $DX_n (= X_k - X_n)$ 、 $DY_n (= Y_k - Y_n)$  を演算して出力する。前記第 3 減算器 4 4 は、入力端子 3 0 に入力した入力信号 X から前記セクタ 3 4 で選択した左端点の座標値 X n, Y n の X 成分 X n を減算して X 方向の変位値  $dX (= X - X_n)$  を出力する。前記除算器 4 6 は前記第 1、第 2 減算器 4 0、4 2 の出力に基づいて傾き値  $DY_n / DX_n$  を演算し、前記乗算器 4 8 は前記除算器 4 6 で求めた  $DY_n / DX_n$  に前記第 3 減算器 4 4 で求めた  $dX$  を乗算し、加算器 5 0 は前記乗算器 4 8 の演算値に前記セクタ 3 4 の選択値 Y n を加算して前記出力端子 3 8 へ出力する。

【0024】つぎに、図 1 の作用を説明する。入力端子 3 0 に入力した入力信号 X のレベルが分割領域の左端から 1 番目 (n = 1 のとき) の分割領域にある時には、セクタ 3 4 が座標値 X 1, Y 1 と X 2, Y 2 を選択し、第 1、第 2 減算器 4 0、4 2 が  $DX_1 (= X_2 - X_1)$ 、 $DY_1 (= Y_2 - Y_1)$  を演算し、第 3 減算器 4 4 が  $dX (= X - X_1)$  を演算し、除算器 4 6 が  $DY_1 / DX_1$  を演算し、乗算器 4 8 が  $(DY_1 / DX_1) \times dX$  を演算し、加算器 5 0 が乗算器 4 8 の演算値に Y 1 を加算して出力端子 3 8 へ出力するので、出力端子 3 8 からは座標点 (X 1, Y 1) と (X 2, Y 2) を結ぶ直線で近似処理された信号 Y ( $= (DY_1 / DX_1) \times dX + Y_1$ ) が出力する。

【0025】入力端子 3 0 に入力した入力信号 X のレベルが左端から 2 番目 (n = 2 のとき) の分割領域にある時には、セクタ 3 4 が座標値 X 2, Y 2 と X 3, Y 3 を選択し、1 番目の領域内の場合と同様にして、第 1、第 2 減算器 4 0、4 2、第 3 減算器 4 4、除算器 4 6、乗算器 4 8 及び加算器 5 0 が対応した演算をし、出力端子 3 8 からは座標点 (X 2, Y 2) と (X 3, Y 3) を結ぶ直線で近似処理された信号 Y ( $= (DY_2 /$

10

$DX_2) \times dX + Y_2$ ) が出力する。入力端子 3 0 に入力した入力信号 X のレベルが左端から 3、4 番目 (n = 3、4 のとき) の分割領域内にある時も同様に作用する。

【0026】図 1 の実施形態例では、記憶部に予め記憶する座標値が分割点 (X 2, Y 2)、(X 3, Y 3)、(X 4, Y 4) 及び両端点 (X 1, Y 1)、(X 5, Y 5) の座標値 X 2, Y 2、X 3, Y 3、X 4, Y 4 及び X 1, Y 1、X 5, Y 5 の場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、座標値 X 1, Y 1 が 0、0 で記憶する必要がないような場合には、記憶部に予め記憶する座標値を分割点 (X 2, Y 2)、(X 3, Y 3)、(X 4, Y 4) 及び右端点 (X 5, Y 5) の座標値 X 2, Y 2、X 3, Y 3、X 4, Y 4 及び X 5, Y 5 とした場合についても利用することができ、記憶部のメモリ容量を少なくできる。この場合、入力信号 X のレベルが左端から 1 番目の分割領域内にある時には、セクタが座標値 X 2, Y 2 を選択し、出力端子からは座標点 (0, 0) と (X 2, Y 2) を結ぶ直線で近似処理されたデータ Y ( $= (Y_2 / X_2) \times dX$ ) が出力する。入力信号 X のレベルが左端から 2 番目以降の分割領域内にある時は、図 1 の場合と同様である。

【0027】図 2 は本発明の第 2 実施形態例 (主に請求項 3、4 の発明に対応) を示すもので、図 1 と同一部分は同一符号とする。図 2 において、3 0 は入力端子、3 2 a は記憶部、3 4 a はセクタ、3 6 a は演算部、3 8 は出力端子である。前記記憶部 3 2 a は例えば ROM で構成され、この記憶部 3 2 a には、X、Y 座標上での非線形な入出力特性曲線 A を X 方向に沿って 2 の m 乗 (例えば m = 6) のレベル幅  $DX_c$  (例えば  $DX_c = 64$ ) で 4 つの領域に分割する分割点 (X 2, Y 2)、(X 3, Y 3)、(X 4, Y 4) 及び右端点 (X 5, Y 5) の座標値の Y 成分 Y 2、Y 3、Y 4 及び Y 5 が予め記憶されている。このため、第 1 実施形態例の場合の記憶部 3 2 よりもメモリ容量を少なくできる。

【0028】前記セクタ 3 4 a は、入力信号 X に基づいて (例えば 8 ビットのうちの上位 2 ビットのデータに基づいて)、入力信号 X のレベルが 4 つの分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域が左端から 1 番目の分割領域の時にはその右端点 (X 2, Y 2) の座標値 X 2, Y 2 の Y 成分 Y 2 を、その検出領域が左端から 2 番目以降 n 番目 (n = 2 ~ 4) の分割領域の時にはその両端点 (X n, Y n)、(X k, Y k) (k は n + 1) の座標値 X n, Y n、X k, Y k の Y 成分 Y n、Y k を出力する。前記演算部 3 6 a は、X 方向の変位値  $dX$  と、レベル幅  $DX_c$  (一定値) と、前記セクタ 3 4 a で選択した Y 2 又は Y n 及び Y k とに基づいて、近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する。

【0029】前記演算部 3 6 a は、具体的には、減算器

11

4 2 a、除算器 4 6 a、乗算器 4 8 a 及び加算器 5 0 a で構成されている。このため、第 1 実施形態例の演算部 3 6 よりも、その回路規模を小さくできる。前記減算器 4 2 a は、前記セクタ 3 4 a で選択した  $n$  番目の領域の左端点と右端点の  $Y_n$  と  $Y_k$  に基づいて  $Y$  方向の差分値  $DY_n (=Y_k - Y_n)$  を演算して出力する。前記除算器 4 6 a は前記減算器 4 2 a の演算値  $DY_n$  を一定値  $DX_c$  で除算して傾き値を求め、前記乗算器 4 8 a は、

入力端子 3 0 に入力した入力信号  $X$  のうちの  $X$  方向の変位値  $dX$  に前記除算器 4 6 a で求めた傾き値を乗算し、前記加算器 5 0 a は、検出領域が左端の分割領域の時

( $Y_1 = 0$  の場合) には前記乗算器 4 8 a の演算値をそのまま出力端子 3 8 へ出力し、検出領域が左端から 2 番目以降の  $n$  番目 ( $n = 2 \sim 4$ ) の分割領域の時には前記乗算器 4 8 a の演算値に  $Y_n$  を加算した値を前記出力端子 3 8 へ出力する。

【0030】つぎに、図 2 の作用を説明する。入力端子 3 0 に入力した入力信号  $X$  のレベルが左端から 1 番目の分割領域内にある時には、セクタ 3 4 a が  $Y_2$  を選択し、減算器 4 2 a が  $DY_1 (=Y_2)$  を演算し、除算器 4 6 a が  $DY_1 / DX_c$  を演算し、乗算器 4 8 a が  $(DY_1 / DX_c) \times dX$  を演算し、加算器 5 0 a が乗算器 4 8 a の演算値をそのまま出力端子 3 8 へ出力するので、出力端子 3 8 からは座標点  $(0, 0)$  と  $(DX_c, Y_2)$  を結ぶ直線で近似処理された出力信号  $Y (= (DY_1 / DX_c) \times dX)$  が出力する。

【0031】入力端子 3 0 に入力した入力信号  $X$  のレベルが左端から 2 番目の分割領域内にある時には、セクタ 3 4 a が  $Y_2$  と  $Y_3$  を選択し、減算器 4 2 a が  $DY_2 (=Y_3 - Y_2)$  を演算し、除算器 4 6 a が  $DY_2 / DX_c$  を演算し、乗算器 4 8 a が  $(DY_2 / DX_c) \times dX$  を演算し、加算器 5 0 a が乗算器 4 8 a の演算値に  $Y_2$  を加算して出力端子 3 8 へ出力するので、出力端子 3 8 からは座標点  $(DY_c, Y_2)$  と  $(2DY_c, Y_3)$  を結ぶ直線で近似処理された信号  $Y (= (DY_2 / DX_c) \times dX + Y_2)$  が出力する。入力端子 3 0 に入力した入力信号  $X$  のレベルが左端から 3、4 番目 ( $n = 3, 4$  のとき) の分割領域内にある時も同様に作用する。

【0032】図 2 の実施形態例では、分割領域の左端点の座標値  $X_1, Y_1$  が 0, 0 で記憶部に記憶する必要がないため、記憶部に予め記憶する座標値が分割点及び右端点の座標値の  $Y$  成分  $Y_2, Y_3, Y_4$  及び  $Y_5$  の場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、分割領域の左端点の座標値  $X_1, Y_1$  が 0, 0 又は 0, 0 以外で記憶する必要があり、記憶部に予め記憶する座標値が分割点及び両端点の座標値の  $Y$  成分  $Y_2, Y_3, Y_4$  及び  $Y_1, Y_5$  の場合についても利用することができる。

【0033】図 3 は本発明の第 3 実施形態例 (主に請求項 5、6 の発明に対応) を示すもので、図 1 と同一部分

12

は同一符号とする。図 3 において、3 0 は入力端子、3 2 b は記憶部、5 2 は  $Y$  差分セクタ、5 4 は  $Y$  座標算出部、5 6 は  $Y$  座標セクタ、3 6 b は演算部、3 8 は出力端子である。前記記憶部 3 2 b は例えば ROM で構成され、この記憶部 3 2 b には、 $X, Y$  座標上での非線形な入出力特性曲線  $A$  を  $X$  方向に沿って 2 の  $m$  乗 (例えば  $m = 6$ ) のレベル幅  $DX_c$  (例えば  $DX_c = 64$ ) で 4 つの領域に分割したときの各分割領域の  $Y$  方向の差分値  $DY_1 (=Y_2)$ 、 $DY_2 (=Y_3 - Y_2)$ 、 $DY_3 (=Y_4 - Y_3)$ 、 $DY_4 (=Y_5 - Y_4)$  が予め記憶されている (座標値  $X_1, Y_1$  が 0, 0 の場合)。

【0034】前記  $Y$  差分セクタ 5 2 は、入力信号  $X$  (例えば 8 ビット) に基づいて (例えば上位 2 ビットのデータに基づいて)、入力信号  $X$  のレベルが 4 つの分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域が左端から  $n$  番目 ( $n = 1 \sim 4$ ) の分割領域の時には前記記憶部 3 2 b から対応した差分値  $DY_n$  を選択する。前記  $Y$  座標算出部 5 4 は、前記記憶部 3 2 b の差分値  $DY_1 \sim DY_4$  に基づいて分割点及び右端点の  $Y$  成分  $Y_2 (=DY_1)$ 、 $Y_3 (=Y_2 + DY_2)$ 、 $Y_4 (=Y_3 + DY_3)$ 、 $Y_5 (=Y_4 + DY_4)$  を算出する。前記  $Y$  座標セクタ 5 6 は、入力信号  $X$  に基づいて (例えば 8 ビットのうちの上位 2 ビットのデータに基づいて)、入力信号  $X$  のレベルが 4 つの分割領域の何れに属するかを検出し、前記  $Y$  座標算出部 5 4 の算出値の中から対応した  $Y$  成分  $Y_n$  を選択する。

【0035】前記演算部 3 6 b は、 $X$  方向の変位値  $dX$  と、一定の分割レベル幅  $DX_c$  と、前記  $Y$  差分セクタ 5 2 の選択した  $DY_n$  と、前記  $Y$  座標セクタ 5 6 の選択した  $Y_n$  とに基づいて近似直線を求め、入力信号  $X$  に対応した出力信号  $Y$  を演算する。具体的には、除算器 4 6 b、乗算器 4 8 b 及び加算器 5 0 b で構成されている。前記除算器 4 6 b は前記  $Y$  差分セクタ 5 2 の選択した  $DY_n$  を  $DX_c$  で除算して傾き値を求め、前記乗算器 4 8 a は、入力端子 3 0 に入力した入力信号  $X$  のうちの  $X$  方向の変位値  $dX$  (例えば 8 ビットのデータのうちの低位 6 ビットのデータ) に前記除算器 4 6 b で求めた傾き値を乗算し、前記加算器 5 0 a は、検出領域が左端の分割領域の時 ( $Y_1 = 0$  の場合) には前記乗算器 4 8 b の演算値をそのまま出力端子 3 8 へ出力し、検出領域が左端から 2 番目以降  $n$  番目 ( $n = 2 \sim 4$ ) の分割領域の時には前記乗算器 4 8 b の演算値  $(DY_n / DX_c) \times dX$  に  $Y_n$  を加算した信号を前記出力端子 3 8 へ出力する。

【0036】つぎに、図 3 の作用を、入力信号  $X$  が 8 ビット、 $m$  が 6 (すなわち、 $DX_c = 64$ )、非線形な入出力特性曲線  $A$  が図 4 に点線で示すようなガンマ補正曲線の場合を例として説明する。入力端子 3 0 に入力した入力信号  $X$  のレベルが左端から 1 番目の分割領域内にある時には、 $Y$  差分セクタ 5 2 が  $DY_1$  を選択し、除算

10

20

30

40

50

13

器 4 6 b が  $DY1/64$  を演算し、乗算器 4 8 b が  $(DY1/64) \times dX$  を演算し、加算器 5 0 b が乗算器 4 8 b の演算値をそのまま出力端子 3 8 へ出力するので、出力端子 3 8 からは座標点  $(0, 0)$  と  $(64, Y2)$  を結ぶ直線 L 1 で近似処理された出力信号  $Y (= (DY1/64) \times dX)$  が出力する。

【0037】入力端子 3 0 に入力した入力信号 X のレベルが分割領域の左端から 2 番目の分割領域内にある時には、Y 差分セクタ 5 2 が  $DY2$  を選択し、除算器 4 6 b が  $DY2/64$  を演算し、乗算器 4 8 b が  $(DY2/64) \times dX$  を演算し、加算器 5 0 b が乗算器 4 8 b の演算値に Y 座標セクタ 5 6 の選択値  $Y2$  を加算して出力端子 3 8 へ出力するので、出力端子 3 8 からは座標点  $(64, Y2)$  と  $(128, Y3)$  を結ぶ直線 L 2 で近似処理された出力信号  $Y (= (DY2/64) \times dX + Y2)$  が出力する。dX は直線 L 2 の左端点からの信号 X の X 方向への変位値である。入力端子 3 0 に入力した入力信号 X のレベルが分割領域の左端から 3、4 番目の分割領域内にある時には、2 番目の場合と同様に、出力端子 3 8 からは直線 L 3、L 4 で近似処理された出力信号  $Y (= (DY3/64) \times dX + Y3)$ 、 $Y (= (DY4/64) \times dX + Y4)$  が出力する。dX は直線 L 3、L 4 の左端点からの信号 X の X 方向への変位値である。

【0038】前記のような、入力信号 X のレベルが分割領域の左端から 4 番目の最終の分割領域内にある時には、図 2 の実施態様例の対応する場合と比べて、近似直線の傾きのずれをなくした歪みのない直線近似を行うことができる。すなわち、入力信号 X と記憶部 3 2、3 2 a に記憶するデータが 8 ビットの場合、図 2 の実施態様例の場合では、記憶部 3 2 に記憶する  $Y5$  の最大値が所望値の 256 より 1 小さい 255 となるので、近似直線の傾き値  $[(Y5 - Y4)/64]$  が望ましい値より小さくなり、歪みのある直線近似となってしまう。これに対して、図 3 の実施態様例の場合では、記憶部 3 2 a に記憶する差分値  $DY4$  が 8 ビットの最大値 255 以下であっても、Y 座標算出部 5 4 で算出する  $Y5 (= Y4 + DY4)$  を最大の 256 にすることができるので、歪みのない直線近似を行うことができる。

【0039】図 3 の実施態様例では、分割領域の左端点の座標値  $X1, Y1$  が 0、0 で記憶部に記憶する必要がないため、記憶部に予め記憶する座標値が各分割領域の Y 方向の差分値  $DY1 \sim DY4$ 、Y 座標算出部の算出値が  $Y2 \sim Y5$  の場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、座標値  $X1, Y1$  が 0、0 又は 0、0 以外で記憶する必要があり、記憶部に予め記憶する座標値が差分値  $DY1 \sim DY4$  と Y 成分  $Y1$ 、Y 座標算出部の算出値が  $Y1 \sim Y5$  の場合についても利用することができる。

【0040】図 5 は本発明の第 4 実施態様例（主に請求

14

項 7、8 の発明に対応) を示すもので、図 1 と同一部分 は同一符号とする。図 4 において、3 0 は入力端子、3 2 c は記憶部、6 2 は第 1 セクタ、6 4 は減算部、6 6 は第 2 セクタ、3 6 c は演算部、3 8 は出力端子である。前記記憶部 3 2 c は例えば ROM で構成され、この記憶部 3 2 c には、X、Y 座標上での非線形な入出力特性曲線 A を X 方向に沿って 2 の m 乗 (例えば  $m=6$ ) のレベル幅  $DXc$  (例えば  $DXc=64$ ) で 4 つの領域に分割する分割点  $(X2, Y2)$ 、 $(X3, Y3)$ 、 $(X4, Y4)$  の座標値の Y 成分  $Y2, Y3, Y4$  と 4 番目の分割領域の Y 方向の差分値  $DY4 (= Y5 - Y4)$  が予め記憶されている (座標値  $X1, Y1$  が 0、0 の場合)。

【0041】前記第 1 セクタ 6 2 は、入力信号 X に基づいて (例えば 8 ビットのうちの上位 2 ビットのデータに基づいて)、入力信号 X のレベルが 4 つの分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域が左端から 1 番目の分割領域の時には  $Y2$  のみを選択し、2、3 番目の分割領域の時には  $Y2$  と  $Y3$ 、 $Y3$  と  $Y4$  を選択し、最後の 4 番目の分割領域の時には差分値  $DY4$  を選択する。前記減算部 6 4 は、前記第 1 セクタ 6 2 の選択値に基づいて対応した差分値  $DY1 (= Y2)$ 、 $DY2 (= Y3 - Y2)$ 、 $DY3 (= Y4 - Y3)$  を演算する。前記第 2 セクタ 6 6 は、入力信号 X に基づいて入力信号 X のレベルが 4 つの分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域が左端から 1、2、3 番目の分割領域の時には減算部 6 4 から出力する  $DY1$ 、 $DY2$ 、 $DY3$  を選択し、最後の 4 番目の分割領域の時には第 1 セクタ 6 2 で選択した  $DY4$  を選択する。

【0042】前記演算部 3 6 c は、X 方向の変位値 dX と、一定のレベル幅  $DXc$  と、前記第 1 セクタ 6 2 の選択した  $Yn$  と、前記第 2 セクタ 6 6 の選択した  $DYn$  とに基づいて近似直線を求め、入力信号 X に対応した出力信号 Y を演算する。具体的には、除算器 4 6 c、乗算器 4 8 c 及び加算器 5 0 c で構成されている。前記除算器 4 6 c は前記第 2 セクタ 6 6 の選択した  $DYn$  を  $DXc$  で除算して傾き値を求め、前記乗算器 4 8 c は、入力端子 3 0 に入力した入力信号 X のうちの X 方向の変位値 dX (例えば 8 ビットのデータのうちの低位 6 ビットのデータ) に除算器 4 6 c で求めた傾き値を乗算し、前記加算器 5 0 c は、検出領域が左端の分割領域の時には前記乗算器 4 8 c の演算値をそのまま出力端子 3 8 へ出力し、検出領域が左端から 2 番目以降 n 番目 ( $n=2 \sim 4$ ) の分割領域の時には乗算器 4 8 c の演算値に  $Yn$  を加算した値を出力端子 3 8 へ出力する。

【0043】つぎに、図 5 の作用を、入力信号 X が 8 ビット、m が 6 (すなわち、 $DXc=64$ )、非線形な入出力特性曲線 A が図 4 に点線で示すようなガンマ補正曲線の場合を例として説明する。入力端子 3 0 に入力した入力信号 X のレベルが左端から 1 番目の分割領域内にあ



15

る時には、第1セクタ62がY2 ( $k=2$ ) を選択して減算部64に入力し、第2セクタ66が減算部64から出力したDY1 ( $=Y2$ ) を選択し、除算器46cがDY1/64を演算し、乗算器48cが(DY1/64)  $\times$  dXを演算し、加算器50cが乗算器48cの演算値を出力端子38へ出力するので、出力端子38からは座標点(0, 0)と(64, Y2)を結ぶ直線L1で近似処理された信号Y ( $= (DY1/64) \times dX$ ) が出力する。

【0044】入力端子30に入力した入力信号Xのレベルが左端から2、3番目の分割領域内にある時には、第1セクタ62がY2とY3、Y3とY4を選択し減算部64に入力し、第2セクタ66が減算部64から出力したDY2、DY3を選択し、除算器46cがDY2/64、DY3/64を演算し、乗算器48cが(DY2/64)  $\times$  dX、(DY3/64)  $\times$  dXを演算し、加算器50cが乗算器48cの演算値に第1セクタ62の選択値Y2、Y3を加算して出力端子38へ出力するので、出力端子38からは直線L2、L3で近似処理された信号Y ( $= (DY2/64) \times dX + Y2$ , (DY3/64)  $\times$  dX + Y3) が出力する。

【0045】入力端子30に入力した入力信号Xのレベルが左端から4番目の最後の分割領域内にある時には、第1セクタ62がDY4を選択し、第2セクタ66が第1セクタ62の選択したDY4を選択し、除算器46cがDY4/64を演算し、乗算器48cが(DY4/64)  $\times$  dXを演算し、加算器50cが乗算器48cの演算値に第1セクタ62の選択値Y4を加算して出力端子38へ出力するので、出力端子38からは直線L4で近似処理された出力信号Y ( $= (DY4/64) \times dX + Y4$ ) が出力する。このとき、図3の実施形態例と同様に、近似直線の傾きのずれをなくして歪みのない直線近似を行うことができると共に、図3の実施形態例の場合よりも回路規模を小さくすることができる。

【0046】図5の実施形態例では、分割領域の左端点の座標値X1、Y1が0、0で記憶部に記憶する必要がないため、記憶部に予め記憶する座標値がY2~Y4及びDY4、第1セクタの選択値がY2、Y2とY3、Y3とY4、DY4の場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、座標値X1、Y1が0、0又は0、0以外で記憶する必要があり、記憶部に予め記憶する座標値がY1~Y4及びDY4、第1セクタの選択値がY1とY2、Y2とY3、Y3とY4、DY4の場合についても利用することができる。

【0047】図1から図4までに示した実施形態例では、非線形な入出力特性曲線Aを4つの領域に分割する場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、非線形な入出力特性曲線Aを4つ以外の複数の領域に分割する場合についても利用することができる。

【0048】

16

【発明の効果】請求項1の発明は、非線形な入出力特性曲線AをX方向に沿って複数の領域に分割する分割点及び端点の座標値を予め記憶した記憶部と、入力信号Xのレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域の両端点又は右端点の座標値を記憶部から選択するセクタと、このセクタで選択した座標値に基づいて近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する演算部とを具備してなるので、入出力特性曲線Aの分割点を任意に設定した直線近似による信号処理を行うことができる。このため、記憶部のメモリ容量を増やさずに近似直線の傾きのとり得る自由度を大きくすることができる。請求項2の発明は、請求項1の発明において、演算部を、第1、第2、第3減算器、除算器、乗算器及び加算器で構成したので、演算部の回路構成を簡単にすることができる。

【0049】請求項3の発明は、非線形な入出力特性曲線AをX方向に沿って2のべき乗のレベル幅DXcで複数の領域に分割する分割点及び端点の座標値のY成分を予め記憶した記憶部と、入力信号Xのレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域の両端点又は右端点の座標値のY成分を記憶部から選択するセクタと、このセクタで選択したY成分とレベル幅DXcに基づいて近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する演算部とを具備してなるので、近似直線の傾きのとり得る自由度を大きくできるとともに、記憶部に必要なメモリ容量を請求項1、2の発明よりも少なくすることができる。請求項4の発明は、請求項3の発明において、演算部を、減算器、除算器、乗算器及び加算器で構成したので、演算部の回路構成を簡単にすることができる。

【0050】請求項5の発明は、非線形な入出力特性曲線AをX方向に沿って2のべき乗のレベル幅DXcで複数の領域に分割する分割点及び端点の座標値に基づく、各分割領域のY方向の差分値を予め記憶した記憶部と、入力信号Xのレベルが分割領域の何れに属するかを検出し、その検出領域の差分値を記憶部から選択するY差分セクタと、記憶部の差分値に基づいて複数の分割領域の分割点及び端点の座標値のY成分を算出するY座標算出部と、入力信号Xのレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、Y座標算出部で算出したYnのうちの対応した値を選択するY座標セクタと、Y差分セクタ及びY座標セクタの選択値とレベル幅DXcに基づいて近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する演算部とを具備してなるので、近似直線の傾きのとり得る自由度を大きくできるとともに、一番右端の分割領域の近似直線の傾きのずれを少なくして、歪みのない直線近似を行うことができる。請求項6の発明は、請求項5の発明において、演算部を、除算器、乗算器及び加算器で構成したので、演算部の回路構成を簡単にすることができる。

17

【0051】請求項7の発明は、非線形な入出力特性曲線AをX方向に沿って2のべき乗のレベル幅 $DX_c$ で複数の領域に分割する分割点及び左端点又は分割点のY成分と右端の分割領域のY方向の差分値を予め記憶した記憶部と、入力信号Xのレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、対応したY成分又は差分値を記憶部から選択する第1セクタと、この第1セクタで選択したY成分に基づいて対応した差分値を演算する減算部と、入力信号Xのレベルが複数の分割領域の何れに属するかを検出し、第1セクタと減算部の出力側から対応した差分値を選択する第2セクタと、第1、第2セクタの選択値とレベル幅 $DX_c$ に基づいて近似直線を求め、入力信号Xに対応した出力信号Yを演算する演算部とを具備してなるので、近似直線の傾きのとり得る自由度を大きくできるとともに、一番右端の分割領域について歪みのない直線近似を行うことができると共に、回路規模を小さくすることができる。請求項8の発明は、請求項7の発明において、演算部を、除算器、乗算器及び加算器で構成してなるので、演算部の回路構成を簡単に行うことができる。

【0052】請求項9の発明は、請求項1、2、3、4、5、6、7又は8の発明において入力信号XをR、G、Bのデジタル映像信号とし、入出力特性曲線Aをガンマ補正特性曲線としたので、表示装置（例えばPDP表示装置）において、R（赤）、G（緑）、B（青）のデジタル映像信号の各々の入力に対して画質補正のためのガンマ補正をする場合に、画質補正に使用する記憶部（例えばROM）に必要なメモリ容量を増やすことなく、近似直線の傾きのとり得る自由度を大きくでき

\*る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による信号処理回路の第1実施形態例を示すブロック図である。

【図2】本発明による信号処理回路の第2実施形態例を示すブロック図である。

【図3】本発明による信号処理回路の第3実施形態例を示すブロック図である。

【図4】図3の作用を説明する入出力特性図である。

【図5】本発明による信号処理回路の第4実施形態例を示すブロック図である。

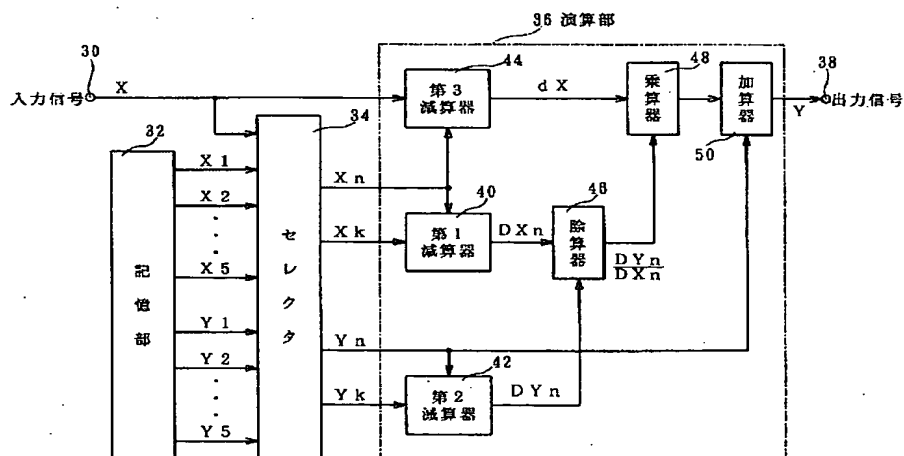
【図6】従来例を示すブロック図である。

【図7】図6における傾きデータRaの説明図である。

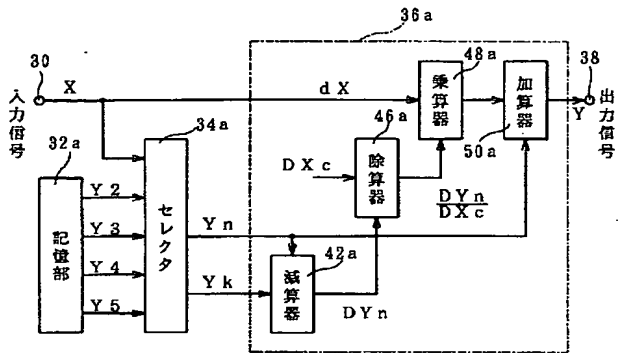
【符号の説明】

30…入力端子、 32、32a、32b、32c…記憶部、 34、34a…セクタ、 36、36a、36b、36c…演算部、 38…出力端子、40…第1減算器、 42…第2減算器、 44…第3減算器、 46、46a、46b、46c…除算器、 48、48a、48b、48c…乗算器、 50、50a、50b、50c…加算器、 52…Y差分セクタ、 54…Y座標算出部、 56…Y座標セクタ、 62…第1セクタ、 64…減算部、 66…第2セクタ、 A…非線形な入出力特性曲線（例えばガンマ補正用の入出力特性曲線）、 L1～L4…近似直線、  $DX_c$ …一定のレベル幅値、  $DX_n$ …X方向の差分値、  $DY_1 \sim DY_4$ 、 $DY_n$ …Y方向の差分値、  $dX$ …X方向の変位値、  $X_1 \sim X_5$ 、 $X_n$ 、 $X_k$ …座標値のX成分、  $Y_1 \sim Y_5$ 、 $Y_n$ 、 $Y_k$ …座標値のY成分。

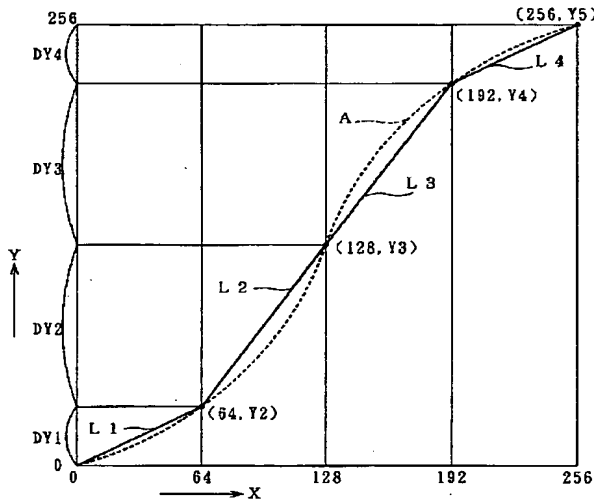
【図1】



【図2】



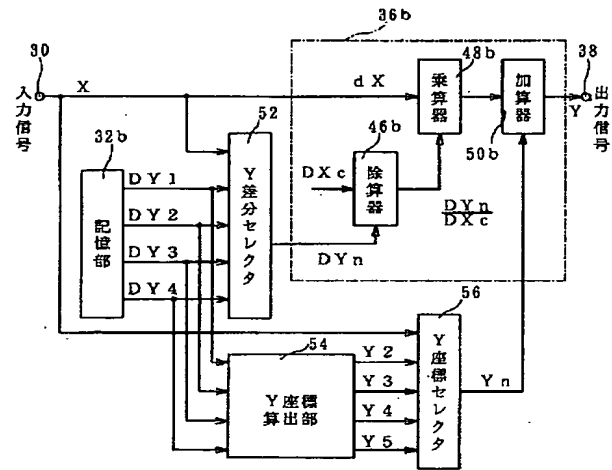
【図4】



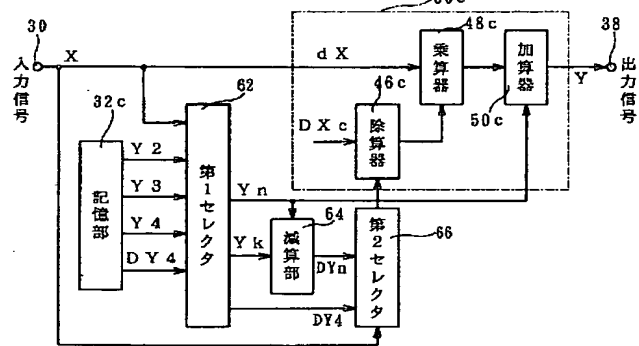
【図7】

傾きデータRa (6ビットの場合)	
2進数表示	10進数表示
11.1111	3.9375
11.1110	3.8750
⋮	⋮
00.0001	0.0625 (1/16)
00.0000	0.0000

【図3】



【図5】



【図6】

